

REC'D 28 OCT 2004

WIPO

PCT

10001149
IB/2004/051889



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03103646.0 /

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03103646.0 ✓
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 02.10.03 ✓
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Regelmitteln, en methode, voor het regelen van een stroom door een speel

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

G11B11/105

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Regelmiddelen, en methode, voor het regelen van een stroom door een spoel

De uitvinding heeft betrekking op een elektronisch circuit omvattende regelmiddelen voor het regelen van een spoelstroom door een spoel voor het genereren van een magnetisch veld.

Een dergelijk elektronisch circuit is beschreven in de, ten tijde van de
5 prioriteitsdatum van de huidige octrooiaanvraag, nog niet voorgepubliceerde internationale octrooiaanvraag IB03/02864, van onderhavige applicant.

Figuur 1 is gelijk aan de eerste figuur uit octrooiaanvraag IB03/02864, en toont het principe van regelmiddelen CMNS voor het regelen van een spoelstroom I_L , toegepast in een apparaat A zoals een magnetisch-optische-schijf opname/weergave apparaat.
10 Deze regelmiddelen CMNS omvatten stroommiddelen IMNS met een eerste ingangsklem 3 ter ontvangst van een ingangssignaal S, een tweede ingangsklem 4, ter ontvangst van een instelreferentiesignaal SR, en eerste en tweede uitgangsklemmen 1 en 2 voor het verschaffen van een spoelstroom I_L door een spoel L welke is verbonden tussen de uitgangsklemmen 1 en 2. De serieweerstand R_L van de spoel L is met streeplijnen aangeduid. De regelmiddelen
15 CMNS omvatten voorts detectiemiddelen DMNS welke een spoelspanning V_L meet tussen de klemmen 1 en 2, en welke als responsie hierop het instelreferentiesignaal SR levert.

Het werkingsprincipe van de uitvinding volgens octrooiaanvraag IB03/02864 is als volgt. Het schrijven van informatie naar een magnetisch (-optische) schijf in het
apparaat A gebeurt door middel van het genereren van positieve en negatieve gerichte
20 magnetische veldsterkte H afkomstig van de spoel L. Het magnetische veld H wordt opgewekt door middel van het sturen van de spoelstroom I_L door de spoel L. De spoelstroom I_L wordt geleverd door de stroombron I. De informatie is vertegenwoordigd in het ingangssignaal S, welke een digitaal binair signaal is. In principe, dat wil zeggen zolang de
temperatuur van de spoel L lager is dan de maximaal toegestane temperatuur, worden zowel
25 de stroomrichting en de amplitude van de spoelstroom I_L opgelegd door het ingangssignaal S. Indien echter de temperatuur van de spoel L gelijk is geworden aan de maximaal toegestane temperatuur zorgen de detectiemiddelen DMNS er voor dat, door middel van het genereren van het instelreferentiesignaal SR, de spoelstroom I_L zowel in positieve als in negatieve

richting niet verder kan toenemen. Hiermee wordt voorkomen dat de spoel L kan doorbranden.

Alhoewel met een elektronisch circuit zoals beschreven in octrooiaanvraag IB03/02864 de spoel, oftewel de magnetische kop, beveiligd is tegen oververhitting, kent de
5 toepassing beperkingen. Bij sommige toepassingen kan namelijk de benodigde magnetische veldsterkte hoger zijn dan de magnetische veldsterkte die bij maximale temperatuur van de magnetische kop gegenereerd kan worden, zelfs bij optimale koeling van de magnetische kop.

Het is dan ook een doel van de uitvinding om een elektronisch circuit voor het
10 regelen van een spoelstroom door een spoel te verschaffen waarbij een hoge magnetische veldsterkte kan worden opgewekt.

Volgens de uitvinding is daartoe het in de aanhef genoemde elektronische circuit voorzien van een data-stuurschakeling gekoppeld met de regelmiddelen voor levering van data aan de regelmiddelen, waarbij de regelmiddelen detectiemiddelen omvatten voor het
15 bepalen van een parameter welke een maat vormt voor de weerstandswaarde van de spoel, en voor het verschaffen van een temperatuur-stop-signaal voor het tenminste tijdelijk stopzetten van de levering van data aan de regelmiddelen wanneer de parameter een zekere waarde is overschreden.

De uitvinding berust op het inzicht dat bij bekende elektronische circuits
20 welke regelmiddelen omvatten voor het regelen van een spoelstroom door een spoel voor het genereren van een magnetisch veld, zoals bijvoorbeeld beschreven in octrooiaanvraag IB03/02864, aangenomen wordt dat de data welke geleverd wordt aan de regelmiddelen continu aanwezig is. Bij een continue data-stroom bereikt na verloop van tijd de spoel (oftewel de magneetkop) een bepaalde temperatuur. Deze temperatuur correspondeert met
25 een zekere waarde van de spoelstroom. De waarde van de spoelstroom is echter afhankelijk van de mate van koeling. Hoe beter de koeling, des te hoger de spoelstroom kan zijn. Uitgaande van een begintoestand waarbij de spoelstroom nul is, en de spoeltemperatuur gelijk is aan de omgevingstemperatuur, of zelfs lager bij koeling van de spoel, duurt het geruime tijd alvorens de spoel, nadat een begin is gemaakt met leveren van een data-stroom
30 door de spoel, de eind-temperatuur bereikt. De temperatuur stijgt naar mate de tijd verstrijkt totdat de temperatuur zich stabiliseert. In de huidige uitvinding wordt gebruik gemaakt van het feit dat zelfs bij een zeer hoge spoelstroom, en dus zeer hoge magnetische veldsterkte, het toch enige tijd duurt voordat de spoel de maximale temperatuur heeft bereikt. In het elektronische circuit volgens de uitvinding kan daarom een zeer hoge magnetische

veldsterkte worden gegenereerd op voorwaarde dat de data-stroom niet continu hoeft te zijn. Immers dan kan indien de temperatuur van de spoel de maximale waarde heeft bereikt, of een lagere gedefinieerde referentietemperatuur, de data-stroom gedurende een bepaalde tijd worden gestopt zodat de temperatuur van de spoel weer daalt. Op een later moment kan de data-stroom weer verder gaan totdat opnieuw de maximale temperatuur is bereikt waardoor het proces zich herhaalt zoals hiervoor beschreven.

Een eerste uitvoeringsvorm van een elektronisch circuit volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat het elektronisch circuit voorts tijdsindicatiemiddelen omvat voor het bepalen van een tijdsindicatie relatief ten opzichte van het moment dat het tijdelijk stopzetten van de levering van data aan de regelmiddelen voor het laatst is opgeheven, waarbij voornoemde tijdsindicatie dient als maat ter bepaling hoelang de eerst volgende tijdelijke stopzetting dient te geschieden. Als voorbeeld wordt verondersteld dat het data-stuurscircuit in principe continu data kan leveren aan de regelmiddelen. Als echter de temperatuur te hoog wordt, wordt het temperatuur-stop-signaal geleverd. Hiermee wordt aan het data-stuurscircuit gecommuniceerd dat de data-stroom tijdelijk moet stoppen. Als direct gevolg begint de temperatuur van de spoel te dalen, en zal het temperatuur-stop-signaal worden opgeheven. Dit opheffen van het temperatuur-stop-signaal kan in principe gebruikt worden om aan het data-stuurscircuit te communiceren dat de data-stroom weer gecontinueerd mag worden. Echter op het moment dat het temperatuur-stop-signaal wordt opgeheven is de temperatuur van de spoel slechts een heel klein beetje lager dan de maximale waarde. Bij continuering van de data-stroom is de temperatuur van de spoel al weer heel snel maximaal waardoor er weer een temperatuur-stop-signaal gegenereerd wordt waardoor de data-stroom weer wordt gestopt. Alhoewel het elektronische circuit op deze wijze correct kan functioneren, is het niet optimaal met betrekking tot de snelheid van dataoverdracht van data uit het data-stuurscircuit naar de regelmiddelen. Immers de data-stroom wordt zeer frequent periodiek gestopt en weer gecontinueerd. Onder andere door allerlei tijdsvertragingen in elektronische componenten leidt dit tot een gemiddeld relatief lage snelheid van de dataoverdracht. Door middel van de tijdsindicatiemiddelen wordt voorkomen dat de data-stroom zeer frequent periodiek stopt en weer continueert. De tijdsindicatiemiddelen bepalen een tijdsindicatie welke een maat is voor de tijd welke is verstreken tussen het moment dat stopzetting van de levering van data aan de regelmiddelen voor het laatst is opgeheven en het moment dat het temperatuur-stop-signaal opnieuw wordt geactiveerd. De tijdsindicatie kan bijvoorbeeld de tijdsduur zijn tussen de twee voornoemde momenten. Deze tijdsindicatie wordt dan gebruikt om te bepalen hoelang de data-stroom dient te worden gestopt. De tijdsduur dat er geen data-stroom wordt geleverd

kan bijvoorbeeld (maar is beslist niet noodzakelijk) gelijk gekozen worden aan voornoemde tijdsindicatie.

Een tweede uitvoeringsvorm van een elektronisch circuit volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie alleen de tijdsduur dat het data-stuurscircuit data levert aan de regelmiddelen in beschouwing wordt genomen. In het beschreven voorbeeld met betrekking tot de eerste uitvoeringsvorm werd verondersteld dat het data-stuurscircuit in principe continu data kan leveren aan de regelmiddelen. Met andere woorden de data-stroom wordt alleen gestopt op commando van het temperatuur-stop-signaal welke gegenereerd wordt wanneer de temperatuur van de spoel de maximale waarde heeft bereikt. Het is echter ook mogelijk dat het data-stuurscircuit (tijdelijk) stopt met het verzenden van data terwijl er toch geen temperatuur-stop-signaal is gegenereerd. Het kan namelijk om allerlei redenen voorkomen dat het data-stuurscircuit tijdelijk geen data beschikbaar heeft. In de meeste gevallen zal ook in deze omstandigheid de eerste uitvoeringsvorm van het elektronisch circuit naar tevredenheid functioneren. Het is echter aan te bevelen om de tijdsduur dat er geen data geleverd wordt, maar wel geleverd had kunnen worden (omdat de temperatuur van de spoel laag genoeg is), niet in beschouwing te nemen voor het bepalen van voornoemde tijdsindicatie. Immers indien er geen data meer geleverd wordt, wordt de spoelstroom nul en daalt de temperatuur van de spoel.

Een derde uitvoeringsvorm van een elektronisch circuit volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie de tijdsduur dat het data-stuurscircuit geen data levert aan de regelmiddelen in mindering wordt gebracht bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie. Deze uitvoeringsvorm is een alternatief voor de tweede uitvoeringsvorm. Deze uitvoeringsvorm is, voor de meeste toepassingen, te prefereren boven de tweede uitvoeringsvorm, vanwege een doorgaans hogere gemiddelde snelheid van de dataoverdracht.

Een vierde uitvoeringsvorm, welke een verdere uitvoeringsvorm is van de derde uitvoeringsvorm, van een elektronisch circuit volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat het elektronisch circuit voorts data-detectiemiddelen omvat voor het leveren van een datapresentiesignaal; en een processor ter ontvangst van het datapresentiesignaal en ter ontvangst van het temperatuur-stop-signaal, en dat, in bedrijfstoestand, de processor een stop-data-signaal levert door middel van verwerking van het datapresentiesignaal en het temperatuur-stop-signaal en door middel van interactie met de tijdsindicatiemiddelen, waarbij de tijdsindicatiemiddelen een teller omvat voor het genereren van een getal welke per klok-eenheid dat er data wordt geleverd aan de regelmiddelen wordt verhoogd (verlaagd) en welk

getal per klok-eenheid wordt verlaagd (verhoogd) wanneer er geen data wordt geleverd aan de regelmiddelen terwijl het temperatuur-stop-signaal ontbreekt, en welk getal wordt verlaagd (verhoogd) wanneer het temperatuur-stop-signaal wordt gegeven aan het data-stuurcircuit totdat het getal gelijk is aan een referentiegetal, waarna het stop-data-signaal wordt opgeheven. Deze uitvoeringsvorm is een verdere uitvoeringsvorm van de derde uitvoeringsvorm.

Een vijfde uitvoeringsvorm van een elektronisch circuit volgens de uitvinding is gekenmerkt doordat de spoel een dunne film spoel is.

Een dunne film spoel wordt veelal toegepast in een magnetisch optische opname/weergave kop van hoge dichtheid magnetisch-optische schijf-opname/weergave apparaten. In een dergelijk apparaat wordt de opname/weergave kop zeer dicht, bijvoorbeeld tussen 1 en 20 microns, bij een opname/weergave laag van de schijf gebracht. Het maximale magnetisch veld dat kan worden opgewekt wordt bepaald door de temperatuur van de spoel in de opname/weergave kop. Deze temperatuur hangt niet alleen af van de stroomsterkte door de spoel. Immers wanneer de koeling van de spoel wordt verbeterd door de directe omgeving, daalt de temperatuur. De stroomsterkte kan dan groter gekozen worden. Dientengevolge kan de spoel een verhoogd magnetisch veld genereren. Het blijkt dat een zeer korte afstand tussen de spoel (opname/weergave kop) een aanzienlijk voordelig effect heeft op de koeling van de spoel. Hoe goed de koeling is, hangt echter van een aantal factoren af, zoals: de afstand tussen de kop en de schijf, het type kop, en de rotatiesnelheid van de schijf. Het is daarom in zijn algemeenheid moeilijk te voorspellen hoe groot de maximaal toelaatbare stroomsterkte door de spoel is. Ook hierdoor is de toepassing van onderhavige uitvinding voordelig. Immers, de parameter welke is gerelateerd aan de temperatuur van de spoel wordt automatisch bepaald, dit alles zonder toepassing van een additioneel temperatuursensor.

Verschillende type dunne film spoelen kunnen worden toegepast. In de internationale octrooiaanvraag welke is gepubliceerd onder publicatienummer WO 01/82299 A1, en welke van dezelfde applicant is als de huidige octrooiaanvraag, is een voorbeeld gegeven van een bijzonder voordelige dunne film spoel, welke toegepast kan worden met betrekking tot de onderhavige uitvinding. De spoel is getoond in figuur 1, en uitvoerig beschreven op regel 22 van pagina 5 tot en met regel 11 van pagina 6, in WO 01/82299 A1. Bovengenoemd voorbeeld in WO 01/82299 A1 van de dunne filmspoel is ook onderdeel van de huidige octrooiaanvraag.

Het zij opgemerkt dat het inventieve elektronische circuit ook in andere dan reeds vermelde apparaten kan worden toegepast. De spoel kan bijvoorbeeld een zogenaamde sledespoel zijn in een optisch CD-systeem.

5 De uitvinding heeft tevens betrekking op een methode voor het regelen van een spoelstroom door een spoel waarbij een parameter wordt bepaald welke een maat vormt voor de weerstandswaarde van de spoel, en waarbij de spoelstroom wordt bestuurd door middel van data welke wordt geleverd door een data-stuurscircuit, en waarbij een stop-data-sig-
10 naal wordt geleverd aan het data-stuurscircuit voor het tenminste tijdelijk stopzetten van de besturing van de spoelstroom wanneer de parameter een zekere waarde overschrijdt.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van bijgaande tekening, waarin:

15 Figuur 1 het principe toont van regelmiddelen voor het regelen van de spoelstroom volgens de eerdere uitvinding zoals beschreven in IB03/02864;

Figuur 2 het principe toont van regelmiddelen voor het regelen van de spoelstroom volgens de uitvinding;

20 Figuur 3 een elektrisch blokschema toont welke in samenhang met de regelmiddelen, zoals getoond in Figuur 2, een mogelijke implementatie van het elektronisch circuit volgens de uitvinding schetst;

25 Figuur 4 signaaldigrammen I - VIII toont ter verdere uitleg van de uitvinding in samenhang met de Figuren 2 en 3, waarbij I een datastroom DS toont, II een datapresentiesignaal D toont, III een telsignaal CNT toont voor het aangeven of een teller TL al dan niet moet tellen, IV een "up/down"-signaal U/D toont om aan te geven of de teller TL omhoog dan wel omlaag moet tellen, V een "niet-nul signaal" $\bar{0}$ toont om aan te geven
30 wanneer de teller TL niet op nul staat, VI een temperatuur-stop-sig- naal T_{STP} toont voor het aangeven wanneer de temperatuur T van een spoel L een bepaald referentieniveau overschrijdt, VII een stop-data-sig- naal SPD toont voor het aangeven dat de datastroom DS moet worden stopgezet, en VIII de temperatuur T toont van de spoel L, oftewel van de magneetkop;

Figuur 5 een elektrisch schakelschema toont van een uitvoeringsvorm van de detectiemiddelen DMNS zoals getoond in Figuur 2; en

Figuur 6 een elektrisch schakelschema toont van een uitvoeringsvorm van de stroommiddelen IMNS zoals getoond in Figuur 2.

In de Figuren 2 - 6 zijn dezelfde onderdelen of elementen met dezelfde verwijzingstekens aangeduid.

- 5 Figuur 2 toont het principe van regelmiddelen CMNS voor het regelen van de spoelstroom I_L , toegepast in een apparaat A zoals een magnetisch-optische schijf-opname/weergave apparaat. De regelmiddelen CMNS omvatten stroommiddelen IMNS met een ingangsklem 3 ter ontvangst van eeningangssignaal, oftewel een data-stroom DS, en eerste en tweede uitgangsklemmen 1 en 2 voor het verschaffen van een spoelstroom I_L door
10 een spoel L welke is verbonden tussen de uitgangsklemmen 1 en 2. De serieweerstand R_L van de spoel L is met streeplijnen aangeduid. De regelmiddelen CMNS omvatten voorts detectiemiddelen DMNS welke een spoelspanning V_L meet tussen de klemmen 1 en 2, en welke als responsie hierop een temperatuur-stop-signaal T_{STP} verschaft.

- Het schrijven van informatie naar een magnetisch (-optische) schijf in het
15 apparaat A gebeurt door middel van het genereren van positieve en negatieve gerichte magnetische veldsterkte H afkomstig van de spoel L. Het magnetische veld H wordt opgewekt door middel van het sturen van de stroom I_L door de spoel L. De spoelstroom I_L wordt geleverd door de stroombron I. De informatie is vertegenwoordigd in de data-stroom DS. De data-stroom DS is bijvoorbeeld een elektrische spanning welke drie niveau's kan
20 aannemen; een nul-niveau om aan te geven dat er geen data is, een positief niveau en een negatief niveau om bijvoorbeeld respectievelijk aan te geven dat de data een logisch "1" of logisch "0" niveau heeft. Het is echter ook mogelijk om de data-stroom binair uit te voeren. Er is dan geen apart niveau om aan te geven dat er geen data aanwezig is.

- De waarde van de serieweerstand R_L van de spoel L neemt toe met
25 toenemende temperatuur van de spoel L. Hiermee kan een parameter worden bepaald welke afhangt van voornoemde weerstandswaarde, en welke dus temperatuurafhankelijk is. De parameter kan een rechtstreekse afspiegeling zijn van de weerstandswaarde van de serieweerstand R_L , dat wil zeggen dat de parameter gelijk is aan de weerstandswaarde van de serieweerstand R_L . Dit is echter niet strikt noodzakelijk. Ook een andere relatie tussen de
30 parameter en de weerstandswaarde van de serieweerstand R_L behoort tot de mogelijkheden. (Bijvoorbeeld dat de parameter kwadratisch toeneemt met de weerstandswaarde van de serieweerstand R_L .) Op deze wijze zorgen de detectiemiddelen DMNS er voor dat het temperatuur-stop-signaal T_{STP} een logisch "1" aanneemt als de temperatuur de maximale waarde heeft bereikt of een andere, lagere, referentiewaarde heeft bereikt. Als direct gevolg

hiervan wordt aan een data-stuurschakeling DSS (zie figuur 3) een stop-data-sig­naal SPD op logisch "1" gezet waarmee de data-stroom DS stopt. (De data-stroom heeft een nul-waarde.)

Figuur 3 toont een elektrisch blokschema welke in samenhang met de regelmiddelen, zoals getoond in Figuur 2, een mogelijke implementatie van het elektronisch circuit volgens de uitvinding schetst. Het blokschema toont het data-stuurschakeling DSS, een processor PR, een datadetector DDT welke uit de data-stroom DS een datapresentiesig­naal D verschaft aan de processor PR, tijdsindicatiemiddelen geïmplementeerd als een teller TL, en een klokgenerator CLKG voor het leveren van een kloksig­naal CLK aan de teller TL. De datastroom DS heeft doorgaans een amplitude van plus en min enkele honderden millivolts, en rondom een nul niveau. (Er zijn dus feitelijk drie niveau's.) De datadetector DDT kan bijvoorbeeld (in hoofdzaak) zijn uitgevoerd met een dubbelzijdige gelijkrichter. In principe is het ook mogelijk dat de datastroom DS slechts twee spanningsniveau's kan aannemen. In dat geval kan enkelzijdige gelijkrichting volstaan. Echter er moeten dan extra voorzieningen in de elektronica getroffen worden om er voor te zorgen dat de spoelstroom I_L uitgeschakeld wordt wanneer er geen datastroom DS aanwezig is.

De processor PR kan een stop-data-sig­naal SPD leveren door middel van verwerking van het datapresentiesig­naal D en het temperatuur-stop-sig­naal T_{STP} en door middel van interactie met de teller TL welke per klok-eenheid dat er data DS wordt geleverd aan de regelmiddelen CMNS een getal verhoogt en welk getal per klok-eenheid wordt verlaagd wanneer er geen data DS wordt geleverd aan de regelmiddelen CMNS terwijl het temperatuur-stop-sig­naal T_{STP} ontbreekt, en welk getal wordt verlaagd wanneer het temperatuur-stop-sig­naal T_{STP} wordt gegeven aan het data-stuurschakeling DSS totdat het getal gelijk is aan een referentiegetal (bijvoorbeeld nul), waarna het stop-data-sig­naal SPD wordt opgeheven. De processor PR verschaft aan de teller TL een tellersig­naal CNT om aan te geven of de teller al dan niet moet tellen. De processor PR verschaft tevens aan de teller TL het zogenaamde "up/down"-sig­naal U/D om aan te geven of de teller TL, indien er geteld moet worden, omhoog dan wel omlaag moet tellen. De teller verschaft het zogenaamde "niet-nul sig­naal" $\bar{0}$ om aan te geven dat de teller TL niet op nul staat. (Hierbij is aangenomen dat voor het voornoemde referentiegetal het getal nul is gekozen.)

De werking van de uitvinding in z'n algemeenheid, en in het bijzonder de implementatie volgens de Figuren 2 en 3, wordt nu verder in samenspraak met de signaaldigrammen I - VIII van Figuur 4 besproken.

Beschouw de begintoestand (tot tijdstip t_0): er is nog geen datastroom DS (dat wil zeggen DS heeft het nul-niveau) terwijl de temperatuur T lager is dan de maximale

waarde T_{\max} (referentietemperatuur). Kortom het data-stuurschakel DSS heeft gewoonweg nog geen data te verzenden. Gevolg: het datapresentatiesignaal D is "0" en het telsignaal CNT is "0" want er wordt nog niet geteld. Het "up/down"-signaal U/D staat op "1". Dit is de default-waarde, U/D mag echter ook op "0" staan (zie streeplijnen); immers er wordt toch nog niet
5 geteld. Het "niet-nul signaal" \bar{o} staat op "0"; immers er is nog helemaal niet geteld en de teller TL staat dus op nul, wat aangegeven wordt met een hoogwaarde, d.w.z. een "1", dus de inverse, dit is \bar{o} , staat op "0". Het temperatuur-stop-signaal T_{STP} staat op "0", immers de temperatuur T is niet te hoog ($< T_{\max}$), en dus staat het stop-data-signaal SPD op "0" waarmee wordt aangegeven dat DSS weer data mag leveren.

10 Op tijdstip t_0 begint DSS met het verzenden van DS. Gevolg: D wordt "1", CNT wordt "1" zodat de teller TL gestart wordt, U/D wordt (zie streeplijnen) (of blijft) "1" zodat de teller TL in "up-mode" staat. Omdat de teller TL nu omhoog telt wordt \bar{o} , na enige tijd, "1", immers de teller TL staat dan niet meer op nul. T gaat stijgen, maar is voorlopig nog niet te hoog, en dus blijft T_{STP} op "0" en blijft SPD op "0" waarmee wordt aangegeven dat
15 DSS DS niet hoeft te stoppen.

Op tijdstip t_1 bereikt T de maximale waarde T_{\max} . Gevolg: T_{STP} wordt "1" en SPD wordt "1" tengevolge waarvan DS. U/D wordt "0" zodat er vanaf dit moment weer omlaag geteld wordt. Pas als de teller TL weer op nul komt, d.w.z. \bar{o} wordt weer "0" (tijdstip t_3), wordt SPD weer "0" (tijdstip t_4) tengevolge waarvan DS weer verder mag gaan en dus D
20 weer "1" wordt, en U/D weer "1" wordt. Tengevolge van \bar{o} is "0" wordt ook CNT weer "0" (anders zou de teller TL een negatieve waarde krijgen) en wordt er niet geteld. Dit is echter van korte duur, immers omdat SPD "0" is geworden is na enige vertraging DS weer op gang gekomen (tijdstip t_5) en wordt CNT dus weer "1" en wordt er weer omhoog geteld (U/D was immers weer "1" geworden). (Omdat voornoemde vertraging klein is, is CNT slechts
25 kortdurend "0".)

T_{STP} was reeds "lang" voordat SPD weer "0" werd "0" geworden (tijdstip t_2) omdat T weer lager dan T_{\max} was geworden, dit heeft echter geen invloed op SPD (anders zou DS veel te frequent achter elkaar aan en uitgeschakeld worden, wat een negatieve invloed heeft op de uiteindelijke gemiddelde snelheid van DS).

30 Voorts is aangegeven (maar het verloop kan ook anders zijn) dat DS stopt (tijdstip t_7) (D wordt dus "0") terwijl T nog niet maximaal is (T_{STP} is nog steeds "0"). Dit komt simpelweg omdat er op dat moment even geen DS te versturen is. De teller TL blijft echter tellen (CNT blijft hoog), echter niet langer omhoog maar omlaag (U/D wordt "0").

Immers tengevolge van het feit dat DS was gestopt gaat T weer dalen (terwijl het nog niet het maximum T_{\max} had bereikt).

Op tijdstip t_8 wordt \bar{o} weer "0". U/D wordt weer "1" (of blijft "0"; zie streeplijnen) en CNT wordt weer "0".

5 Het verdere vervolg is bijvoorbeeld weer zoals de begintoestand.

Figuur 5 toont een elektrisch schakelschema van een uitvoeringsvorm van de detectiemiddelen DMNS zoals getoond in Figuur 2. De detectiemiddelen DMNS omvatten: stroombron J, bipolaire transistors $T_1 - T_4$, weerstanden $R_1 - R_7$, en instelpotentiometer PM. De bases van transistors T_1 en T_2 zijn respectievelijk verbonden met klem 1 en 2 via
10 respectievelijk weerstand R_1 en R_2 . De instelpotentiometer PM is verbonden tussen de bases van transistors T_1 en T_2 . De collectors van transistors T_1 en T_2 zijn verbonden met klem 0 (oftewel massa) via respectievelijk weerstand R_3 en R_4 . De emitters van transistors T_1 en T_2 zijn onderling verbonden in een gemeenschappelijk knooppunt welke is gekoppeld met de stroombron J. De emitter van transistor T_3 is verbonden met de collector van transistor T_2 . De
15 basis van transistor T_3 is via de weerstand R_5 verbonden met de collector van transistor T_1 . De emitter van transistor T_4 is verbonden met de collector van transistor T_1 . De basis van transistor T_4 is via de weerstand R_6 verbonden met de collector van transistor T_2 . De collectors van transistors T_3 en T_4 zijn onderling verbonden. De weerstand R_7 is gekoppeld tussen de collector van transistor T_3 en massa.

20 De werking van de schakeling is als volgt. De combinatie van transistors $T_1 - T_4$, weerstanden R_3 en R_4 , en de stroombron J vormt een zogenaamde verschilversterker. De combinatie van weerstanden R_1 en R_2 en de instelpotentiometer PM vormt een spanningsdelers. De spanning tussen de klemmen 1 en 2, welke dus de spanning V_L over de spoel L is, wordt verzwakt door de spanningsdelers. De verzwakte spanning (over de
25 instelpotentiometer PM) vormt een differentiële ingangsspanning van de verschilversterker. De grootte van de differentiële ingangsspanning wordt ingesteld met de instelpotentiometer PM. Hierdoor kan de uiteindelijke spanningsoverdracht (versterking of verzwakking) van de spoelspanning V_L naar een differentiële uitgangsspanning (tussen de collectors van transistors T_1 en T_2) worden ingesteld. De combinatie van transistors T_3 en T_4 , de
30 weerstanden R_5 en R_6 , en de weerstand R_7 , vormt een conversiemiddel welke de differentiële uitgangsspanning omzet naar een unipolaire spanning UPS over de weerstand R_7 . Dat de spanning UPS unipolair is wil zeggen dat de polariteit van de spanning UPS altijd hetzelfde is, en dus niet afhangt van de polariteit van de spoelspanning V_L . Hetzij opgemerkt dat het conversiemiddel de unipolaire spanning UPS slechts kan genereren indien de differentiële

uitgangsspanning voldoende groot is. Immers transistor T_3 of T_4 kan pas significant in geleiding komen wanneer zijn basis-emitter spanning boven de zogenaamde drempelspanning ligt. Of al dan niet de unipolaire spanning UPS wordt gegenereerd hangt af van de waarde van de spoelspanning V_L , de dimensionering van weerstanden $R_1 - R_6$, en de instelling van de instelpotentiometer PM. Doordat de grootte van de spoelspanning V_L 5 afhangt van de weerstandswaarde R_L (zie figuur 2) van de spoel L, welke op zijn beurt weer afhangt van de temperatuur T van de spoel L, kan de instelling van de instelpotentiometer PM zodanig worden gekozen dat de unipolaire spanning UPS wordt gegenereerd indien een bepaalde referentietemperatuur wordt overschreden. De referentietemperatuur kan 10 bijvoorbeeld gelijk zijn aan de maximaal toegestane temperatuur T_{max} van de spoel L, maar kan ook lager zijn. Uit de unipolaire spanning UPS wordt via toepassing van een buffer BF het temperatuur-stop-signaal T_{STP} geleverd. De buffer BF is optioneel. In principe kan bij juiste dimensionering (onder andere de keuze van de weerstandswaarde van R_7) het signaal UPS als het temperatuur-stop-signaal T_{STP} fungeren. Echter door toepassing van de buffer BF 15 kunnen indien gewenst de spanningniveau's van het temperatuur-stop-signaal T_{STP} worden aangepast. Een ander voordeel van toepassing van de buffer BF is dat de spanning UPS niet beïnvloedt wordt wanneer vanuit het temperatuur-stop-signaal T_{STP} stroom geleverd moet worden. Voorts kan, indien gewenst, de buffer BF worden uitgevoerd als invertor.

Figuur 6 toont een elektrisch schakelschema van een uitvoeringsvorm van de stroommiddelen IMNS zoals getoond in Figuur 2. De stroommiddelen IMNS omvatten een 20 staartstroombron I_{TL} , bipolaire transistors T_6 en T_7 , en weerstanden R_{15} en R_{16} . De collectors van transistors T_6 en T_7 zijn verbonden met respectievelijk de klemmen 1 en 2. De basis van transistor T_6 is verbonden met de klem 3. De staartstroombron I_{TL} is gekoppeld met het gemeenschappelijk knooppunt van de emitters van transistors T_6 en T_7 . Een 25 spanningsreferentiebron V_{RF} is verbonden tussen de basis van transistor T_7 en massa. De spanningsreferentiebron V_{RF} is optioneel en kan in de meeste toepassingen vervangen worden door een kortsluiting. De klemmen 1 en 2 zijn verbonden met de voedingsklem V_{DD} via respectievelijk de weerstanden R_{15} en R_{16} .

De schakeling werkt als volgt. De schakeling vormt in hoofdzaak een 30 verschilversterker. Door hetingangssignaal DS, welke de informatie bevat voor het schrijven van informatie naar een schijf in een apparaat A (zie ook figuur 2), worden de transistors T_6 en T_7 beurtelings in geleidende of in niet geleidende toestand gebracht. De data-stroom DS heeft, zoals aangegeven in diagram I van Figuur 4, drie spanningsniveau's ten opzichte van massa: een logisch "1" (hoogste positieve spanning), een logisch "0" (laagste negatieve

spanning), en een nul-niveau (0 Volt). Bij een logisch "1" geleidt transistor T_6 en spert transistor T_7 , bij een logisch "0" geleidt transistor T_7 en spert transistor T_6 . Bij een nul-niveau sperren zowel transistor T_6 en transistor T_7 waardoor de staartstroombron I_{TL} geen stroom kan leveren (en daardoor in verzadiging is). In de getoonde situatie heeft de spoelstroom I_L de
5 aangegeven stroomrichting doordat de potentiaal op de klem 3, welke wordt bepaald door het ingangssignaal DS, substantieel groter is (DS is "1") dan de potentiaal op de basis van transistor T_7 , welke wordt bepaald door de spanning afkomstig van de spanningsreferentiebron V_{RF} (bijvoorbeeld 0 Volt). In de getoonde situatie vloeit de staartstroom I_{TL} in zijn geheel door de emitter van transistor T_6 . De stroomsterkte van de
10 spoelstroom I_L is gelijk aan de stroom door de collector (welke vrijwel even groot is als de stroom door de emitter) van transistor T_6 verminderd met de stroom I_{R15} welke vloeit door de weerstand R_{15} .

De bipolaire transistors in de regelmiddelen CMNS kunnen geheel of gedeeltelijk worden vervangen door veldeffecttransistors. Verschillende geleidingstypen van
15 de transistors kunnen worden toegepast. Voor zover van toepassing, dienen dan de polariteiten van spanningen en/of stromen en/of logische niveau's te worden aangepast.

De elektronische circuits kunnen zowel in een geïntegreerd circuit als ook met behulp van discrete componenten worden samengesteld. Bij geschikte dimensionering van de elektronische circuits kunnen logisch "1" en logisch "0" signalen ook tegenovergesteld zijn.
20 Zelfs is het mogelijk dat een deel van de logisch "1" en logisch "0" signalen tegenovergesteld zijn. Het omhoog dan wel omlaag tellen van de teller TL kan, bij juiste dimensionering, ook tegenovergesteld zijn. Het referentiegetal van de teller TL kan in plaats van de waarde nul ook een andere waarde hebben.

CONCLUSIES:

1. Een elektronisch circuit omvattende regelmiddelen (CMNS) voor het regelen van een spoelstroom (I_L) door een spoel (L) voor het genereren van een magnetisch veld (H), een data-stuurcircuit (DSS) gekoppeld met de regelmiddelen (CMNS) voor levering van data (DS) aan de regelmiddelen (CMNS), waarbij de regelmiddelen (CMNS) detectiemiddelen (DMNS) omvatten voor het bepalen van een parameter welke een maat vormt voor de weerstandswaarde (R_L) van de spoel (L), en voor het verschaffen van een temperatuur-stop-sig-naal (T_{STP}) voor het tenminste tijdelijk stopzetten van de levering van data (DS) aan de regelmiddelen (CMNS) wanneer de parameter een zekere waarde is overschreden.
2. Een elektronisch circuit volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het elektronisch circuit voorts tijdsindicatiemiddelen omvat voor het bepalen van een tijdsindicatie relatief ten opzichte van het moment dat het tijdelijk stopzetten van de levering van data (DS) aan de regelmiddelen (CMNS) voor het laatst is opgeheven, waarbij voornoemde tijdsindicatie dient als maat ter bepaling hoelang de eerst volgende tijdelijke stopzetting dient te geschieden.
3. Een elektronisch circuit volgens conclusie 2, met het kenmerk dat bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie alleen de tijdsduur dat het data-stuurcircuit (DSS) data (DS) levert aan de regelmiddelen (CMNS) in beschouwing wordt genomen.
4. Een elektronisch circuit volgens conclusie 2, met het kenmerk dat bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie de tijdsduur dat het data-stuurcircuit (DSS) geen data (DS) levert aan de regelmiddelen (CMNS) in mindering wordt gebracht bij het bepalen van voornoemde tijdsindicatie.
5. Een elektronisch circuit volgens conclusie 4, met het kenmerk dat het elektronisch circuit voorts data-detectiemiddelen (DDT) omvat voor het leveren van een datapresentiesig-naal (D); en een processor (PR) ter ontvangst van het datapresentiesig-naal (D) en ter ontvangst van het temperatuur-stop-sig-naal (T_{STP}), en dat, in bedrijfstoestand, de

processor (PR) een stop-data-signaal (SPD) levert door middel van verwerking van het datapresentiesignaal (D) en het temperatuur-stop-signaal (T_{STP}) en door middel van interactie met de tijdsindicatiemiddelen, waarbij de tijdsindicatiemiddelen een teller (T) omvat voor het genereren van een getal welke per klok-eenheid dat er data (DS) wordt geleverd aan de
5 regelmiddelen (CMNS) wordt verhoogd (verlaagd) en welk getal per klok-eenheid wordt verlaagd (verhoogd) wanneer er geen data (DS) wordt geleverd aan de regelmiddelen (CMNS) terwijl het temperatuur-stop-signaal (T_{STP}) ontbreekt, en welk getal wordt verlaagd (verhoogd) wanneer het temperatuur-stop-signaal (T_{STP}) wordt gegeven aan het data-stuurschakelcircuit (DSS) totdat het getal gelijk is aan een referentiegetal, waarna het stop-data-
10 signaal (SPD) wordt opgeheven.

6. Een elektronisch circuit volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de spoel (L) een dunne film spoel is.
- 15 7. Een apparaat (A) omvattende een elektronisch circuit zoals gedefinieerd in een der voorgaande conclusies.
8. Een magnetisch-optische-schijf opname/weergave apparaat (A) omvattende een elektronisch circuit zoals gedefinieerd in conclusie 1, 2, 3, 4, 5, of 6.
- 20 9. Methode voor het regelen van een spoelstroom door een spoel waarbij een parameter wordt bepaald welke een maat vormt voor de weerstandswaarde van de spoel, en waarbij de spoelstroom wordt bestuurd door middel van data welke wordt geleverd door een data-stuurschakelcircuit, en waarbij een stop-data-signaal wordt geleverd aan het data-stuurschakelcircuit voor het tenminste tijdelijk stopzetten van de besturing van de spoelstroom wanneer de parameter een zekere waarde overschrijdt.

ABSTRACT:

Method for controlling a current through a coil (L) for the generation of a magnetic field (H) in which: a parameter being determined which is a measure for the value of the resistance (R_L) of the coil (L), the current (I_L) through the coil (L) being controlled by data (DS) delivered by a data-control circuit (DSS), and a stop-data-signal (SPD) being
5 delivered to the data-control circuit (DSS) for (at least) temporarily stopping the control of the current (I_L) when the parameter exceeds a certain limit.

Figures 2 and 3

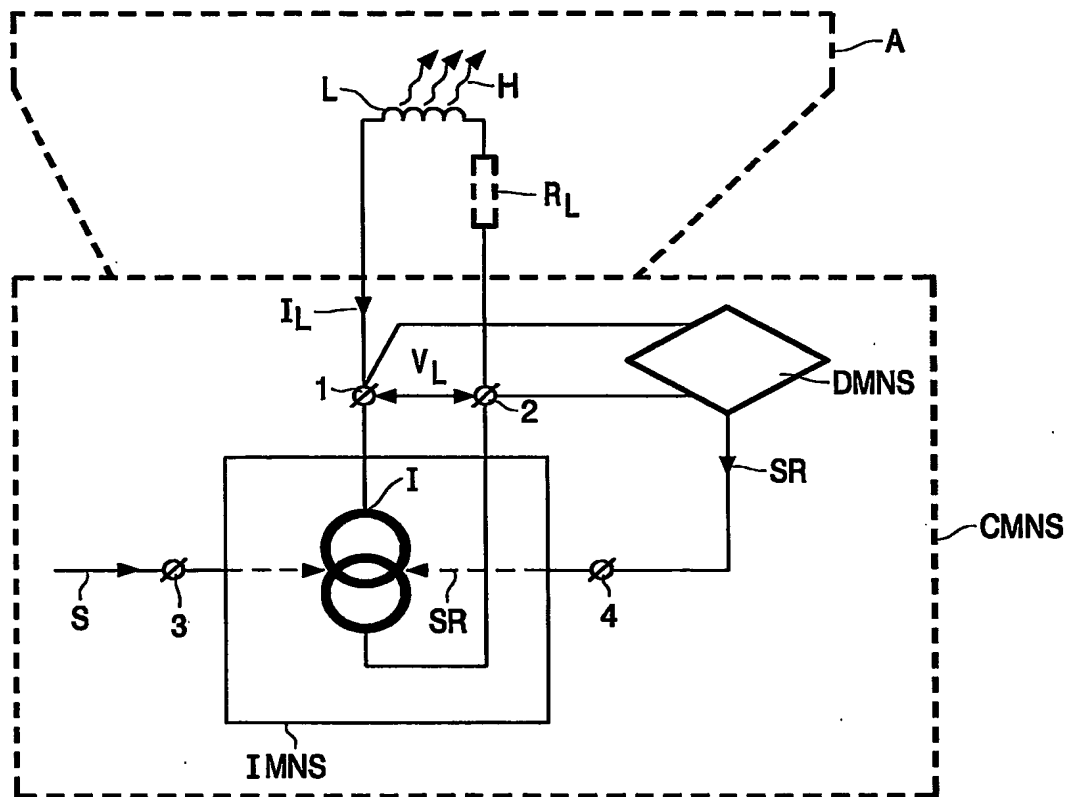


FIG. 1

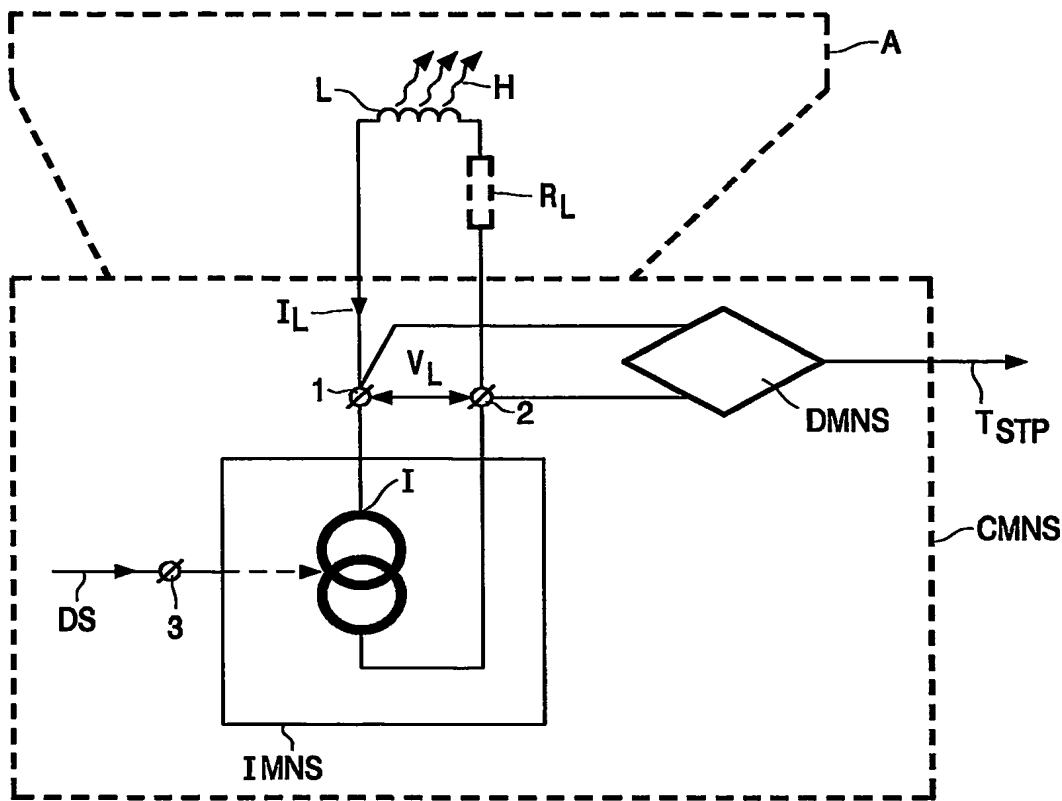


FIG. 2

3/6

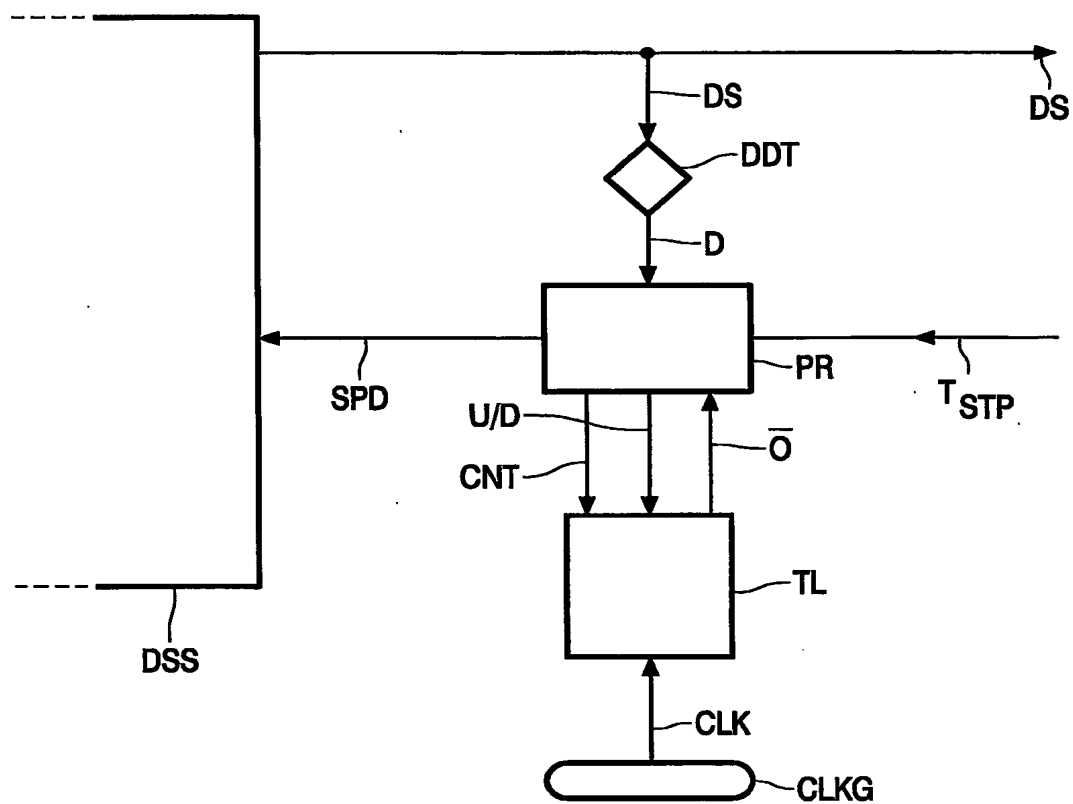


FIG. 3

4/6

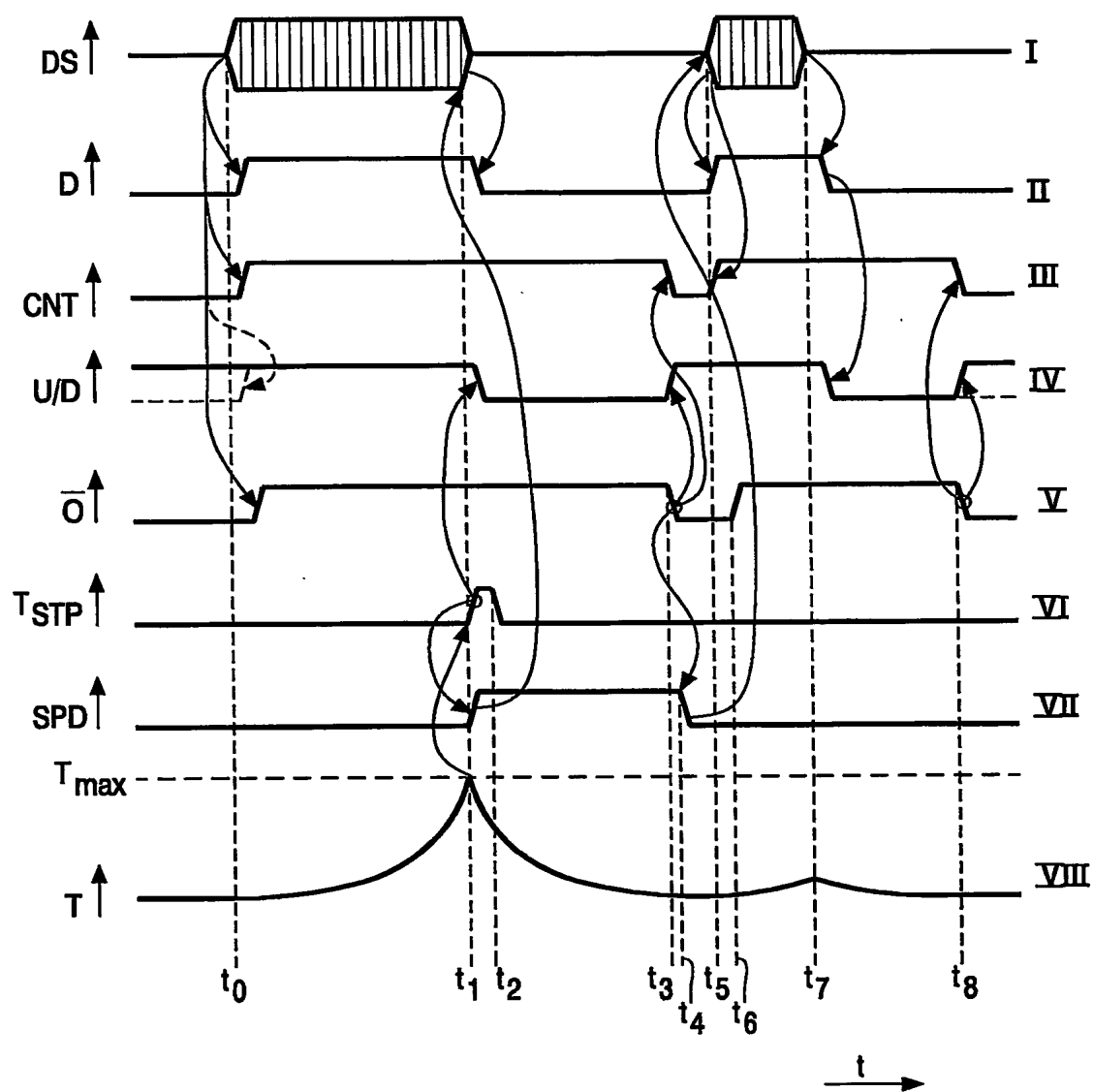


FIG. 4

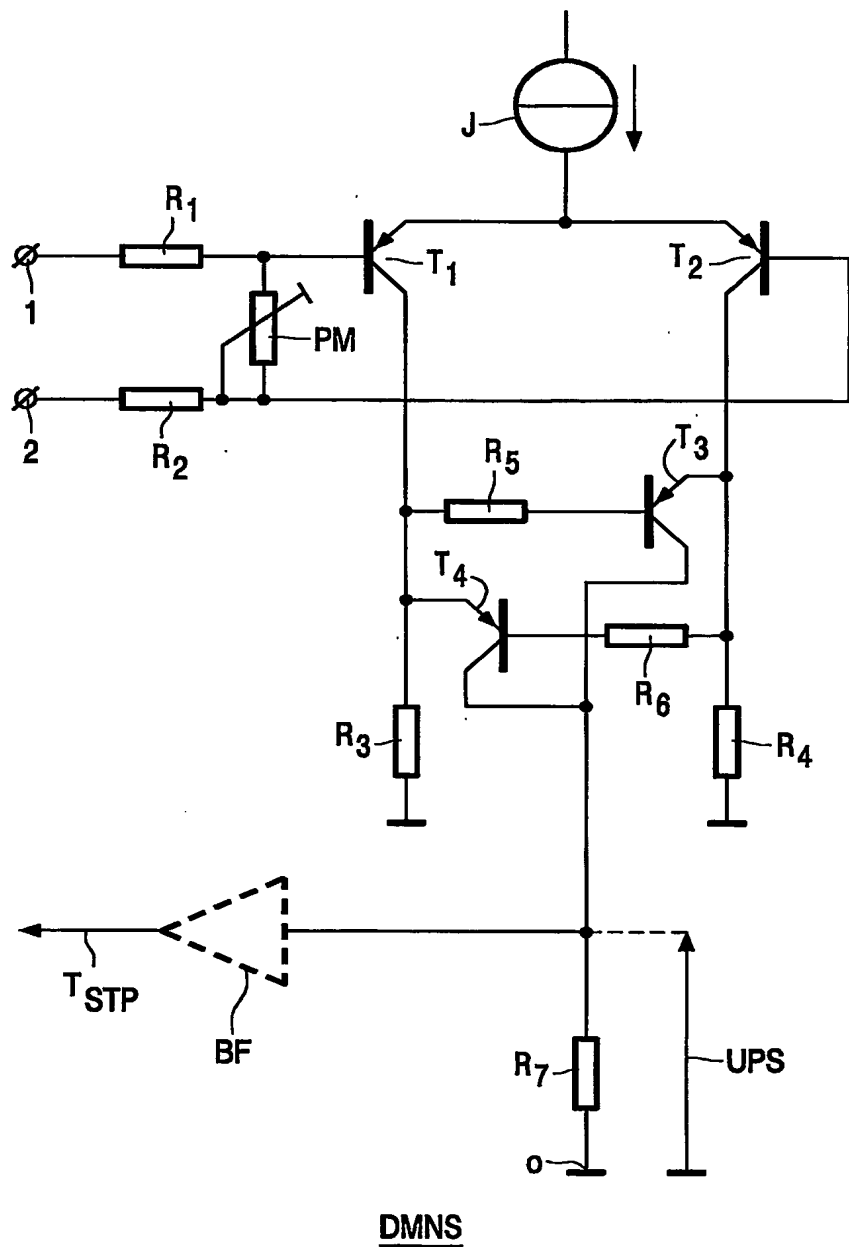


FIG. 5

6/6

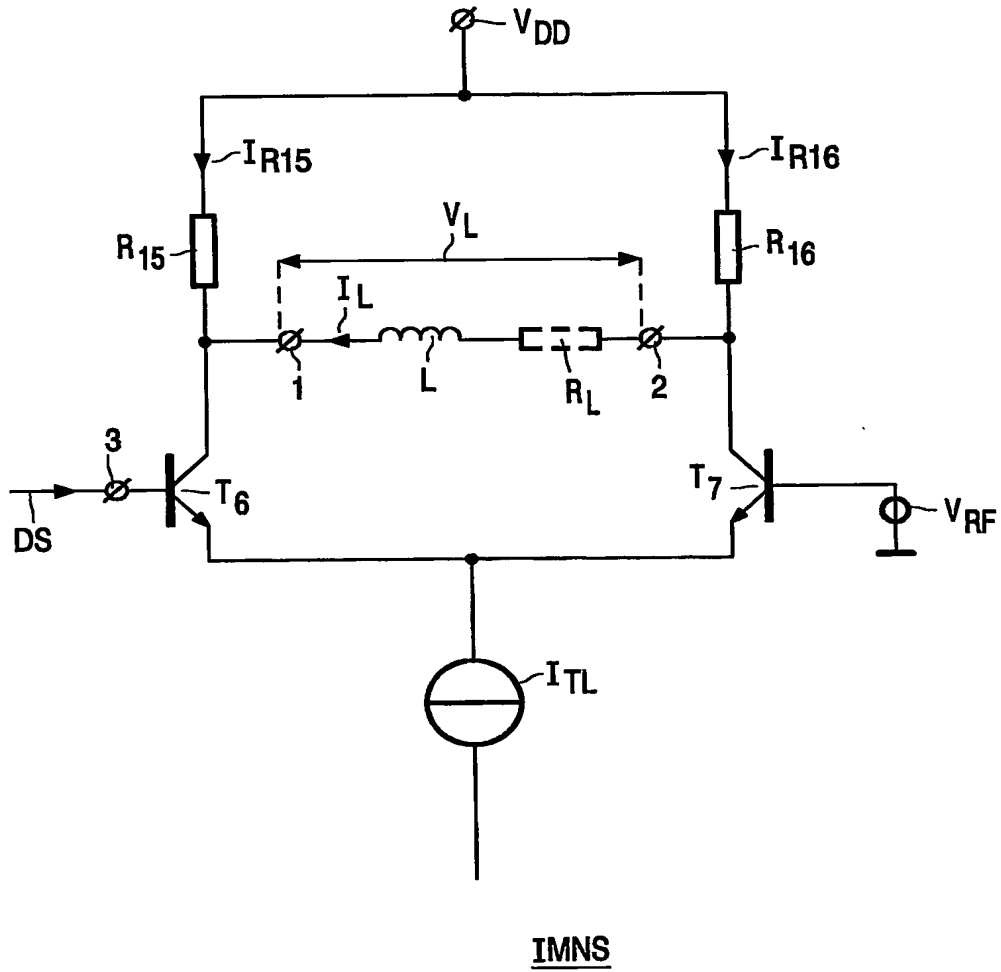


FIG. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.